

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-75815

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月23日

(51) Int. Cl. °	識別記号	F I
C12M 1/06		C12M 1/06
C12C 11/02		C12C 11/02
C12G 3/02		C12G 3/02

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-246782

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月11日

(71) 出願人 000192590

神鋼パンテック株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号

(71) 出願人 000000055

アサヒビール株式会社

東京都中央区京橋3丁目7番1号

(72) 発明者 伊藤 久善

兵庫県明石市二見町西二見2001-18 土山

スカイハイツC-315

(74) 代理人 弁理士 藤本 昇 (外2名)

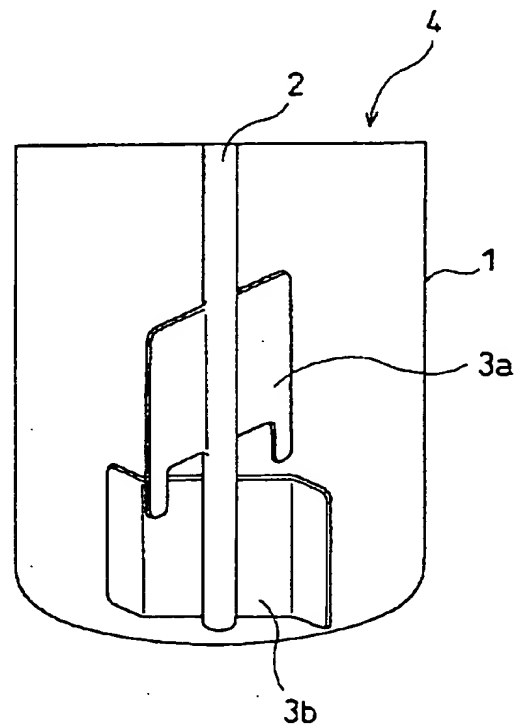
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酵母液貯留用攪拌槽と、その攪拌槽を用いたビール等の発酵食品類の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 主として、ビール製造プロセスにおいて使用する酵母液貯留用攪拌槽と、その酵母攪拌槽を用いてビール等の発酵食品を製造する方法に関し、極力低速で、従って低せん断力で、槽内全体を混合攪拌することにより、従来に比べて著しく低速の回転数で全体を均一に混合することができ、且つ酵母の生物活性度も低下させないことを課題とする。

【解決手段】 ビール等の発酵食品類を発酵させる発酵槽へ供給するための酵母液を貯留する酵母液貯留用攪拌槽において、低せん断型の攪拌翼が具備されてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビール等の発酵食品類を発酵させる発酵槽へ供給するための酵母液を貯留する酵母液貯留用攪拌槽において、低せん断型の攪拌翼が具備されてなることを特徴とする酵母液貯留用攪拌槽。

【請求項 2】 前記低せん断型の攪拌翼が、攪拌槽本体 (1) の中心部に回転軸 (2) を垂設し、この回転軸 (2) に複数のバドル翼 (3a), (3b), ... を上下多段に配設して構成されたものである請求項 1 記載の酵母液貯留用攪拌槽。

【請求項 3】 各バドル翼 (3a), (3b) の高さが翼径の $1/2$ 以上に形成されている請求項 2 記載の酵母液貯留用攪拌槽。

【請求項 4】 複数のバドル翼 (3a), (3b) の交差角が 30 度～ 90 度の範囲内である請求項 2 又は 3 記載の酵母液貯留用攪拌装置。

【請求項 5】 酵母液貯留用攪拌槽で酵母液を攪拌する工程を有するビール等の発酵食品類の製造方法において、前記酵母液貯留用攪拌槽に、低せん断型の攪拌翼を具備し、該攪拌翼を低速で回転させて酵母液を攪拌することを特徴とするビール等の発酵食品類の製造方法。

【請求項 6】 前記低せん断型の攪拌翼が、攪拌槽本体 (1) の中心部に回転軸 (2) を垂設し、この回転軸 (2) に複数のバドル翼 (3a), (3b), ... を上下多段に配設して構成されたものである請求項 5 記載のビール等の発酵食品類の製造方法。

【請求項 7】 各バドル翼 (3a), (3b) の高さが翼径の $1/2$ 以上である請求項 6 記載のビール等の発酵食品類の製造方法。

【請求項 8】 複数のバドル翼 (3a), (3b) の平面から見た交差角が 30 度～ 90 度の範囲内である請求項 6 又は 7 記載のビール等の発酵食品類の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、酵母液貯留用攪拌槽と、その攪拌槽を用いた発酵食品類の製造方法、さらに詳しくは、主として、ビール製造プロセスにおいて使用する酵母液貯留用攪拌槽と、その酵母攪拌槽を用いてビール等の発酵食品を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ビールの製造プロセスにおいて、発酵槽に供給する酵母液の貯留用混合攪拌槽内に具備される攪拌翼は、主として傾斜バドル翼等の比較的せん断力の大きい翼が使用されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような翼を用いて酵母液を攪拌する場合、低速攪拌では全体を均一に混合することができないという問題点がある。

【0004】 一方、この混合不良を解消し、酵母濃度の均一性を増すために、高速の強い攪拌をすると、酵母を傷つけ、破壊し、その生物活性を低下させるという問題

点がある。

【0005】 本発明は、このような相反する問題点を解決するためになされたもので、極力低速で、従って低せん断力で、槽内全体を混合攪拌することにより、従来に比べて著しく低速の回転数で全体を均一に混合することができ、且つ酵母の生物活性度も低下させないことを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、このような課題を解決するために、酵母液貯留用攪拌槽と、その攪拌槽を用いたビール等の発酵食品類の製造方法としてなされたもので、酵母攪拌槽としての特徴は、ビール等の発酵食品類を発酵させる発酵槽へ供給するための酵母液を貯留する酵母液貯留用攪拌槽において、低せん断型の攪拌翼を具備したことにある。

【0007】 また、ビール等の発酵食品類の製造方法としての特徴は、酵母液貯留用攪拌槽で酵母液を攪拌する工程を有するビール等の発酵食品類の製造方法において、前記酵母液貯留用攪拌槽に、低せん断型の攪拌翼を具備し、該攪拌翼を低速で回転させて酵母液を攪拌することにある。

【0008】 低せん断型の攪拌翼としては、たとえば攪拌槽本体 1 の中心部に回転軸 2 を垂設し、この回転軸 2 に複数のバドル翼 3a, 3b, ... を上下多段に配設して構成したようなものを使用することが可能である。

【0009】 この場合、各バドル翼 3a, 3b, ... の高さは翼径の $1/2$ 以上とすることが好ましい。

【0010】 また、複数のバドル翼 3a, 3b の交差角は、 30 度～ 90 度の範囲内であることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態について、図面に従って説明する。

【0012】 実施形態 1

図 1 は、一実施形態としての酵母攪拌槽を模式的に示す概略正面図である。

【0013】 図 1 において、1 は槽本体で、全体が円筒状に形成されている。

【0014】 2 は、前記槽本体 1 のほぼ中心部に垂設された回転軸で、この回転軸 2 には、上下 2 段にバドル翼 3a, 3b が取付けられている。

【0015】 そして、それぞれ上下のバドル翼 3a, 3b の高さは、翼径の $1/2$ 以上の大きさとされている。

【0016】 さらに、上下のバドル翼 3a, 3b は、図 2 に示すように 45 度の交差角度をなして配設されている。

【0017】 上記のような構成からなる酵母攪拌槽 4 は、図 3 に示すようにビール製造用の主醗酵槽 5 の後段に配置して用いられるものである。

【0018】 すなわち、ビールの製造工程は、麦芽の糖化工程や酵母によるアルコール化工程等からなるが、その酵母によるアルコール化工程において、主醗酵槽 5 か

ら排出される酵母の一部が上記酵母攪拌槽 4 で貯留され、再利用するための種酵母として前記主醗酵槽 5 へ返送される。

【0019】そして、酵母攪拌槽 4 内では、酵母が均一に攪拌される必要がある。

【0020】上記実施形態 1 のような低せん断型の酵母攪拌槽を用いることによって、酵母を失活させない程度の低速の回転数、従って低せん断力で攪拌し、しかも全体を均一に攪拌混合することができる。

【0021】すなわち、上下にバドル翼 3a, 3b が配置されているため、それぞれのバドル翼 3a, 3b から吐出流が生じることとなり、上下の吐出流が相互に干渉することがないために、酵母液の流れをスムーズに繋ぐことができる。

【0022】特に、上下のバドル翼 3a, 3b の高さは、それぞれ翼径の 1/2 以上の大きさとされているため、スムーズな酵母液の流れが阻害されることもない。

【0023】また、上下のバドル翼 3a, 3b が、平面から見て 45 度の交差角度をなして配設されているので、この位相のずれがスムーズな酵母液の上下の流動を生じさせることとなる。

【0024】よって、このような作用により、酵母攪拌槽 4 内での均一な攪拌混合効果が得られるのである。

【0025】その他の実施形態

尚、上記実施形態では、バドル翼を上下 2 段に配置したが、3 段以上に配置することも可能である。

【0026】また、該実施形態では、上下のバドル翼を平面から見て 45 度の交差角度をなして配設されていたが、この交差角度も該実施形態に限定されるものではない。

【0027】ただし、ある程度のスムーズな酵母液の上下の流動を生じさせるためには、30 度～90 度の範囲内であることが好ましい。

【0028】さらに、酵母攪拌槽 4 の構造も、上記実施形態のように、回転軸 2 に上下多段のバドル翼 3a, 3b, … を配設したような構造のものに限らず、たとえば特開平 7-786 号公報に開示された攪拌翼のように、多数の穴部を形成したようなもの、或いは特開昭 60-39548 号公報や特開平 8-281089 号公報に開示された攪拌翼のように、格子状に形成したようなものを使用することも可能である。

【0029】その他、特開平 7-108153 号公報、特開平 7-124456 号公報、特開平 8-24609 号公報、特開平 8-71398 号公報、実開平 7-34928 号公報に開示された攪拌翼を用いることも可能である。

【0030】さらに、上記実施形態では、酵母攪拌槽をビール製造用に用いる場合について説明したが、その用途はこれに限定されるものではなく、ビール以外の酵母攪拌用として使用することも可能である。

【0031】

【実施例】

実施例 1

本実施例では、上記実施形態 1 の酵母攪拌槽を用いて酵母液を攪拌する場合の攪拌効果を確認した。

【0032】攪拌槽としては、容積 2L のものを用いた。

【0033】図 4 は、バドル翼の回転数と、酵母の攪拌状態（酵母液の回転数）の相関関係を示すグラフである。

【0034】バドル翼 3a, 3b の先端部近辺を内周部、槽本体 1 の内周面を外周部として、酵母液の攪拌状態を確認した。

【0035】まず、翼の回転数が低い場合には、内周部と外周部の酵母液の回転数の差はなく、酵母液が良好に槽全体に攪拌されていた。次に、翼の回転数を上げていくと、内周部においては、翼の回転数に比例して酵母液の回転数が上昇し、従って酵母の攪拌効果は、翼の回転数に比例して向上することとなる。

【0036】これに対し、外周部は、翼の先端部から離間しているため、図 4 にも示すようにバドル翼の回転数を上げて、直ちに酵母の良好な攪拌効果は得られない。

【0037】しかし、回転数を一定以上にすると、同図のように外周部における酵母液の回転数が急激に上昇し、酵母液の良好な攪拌効果が得られた。

【0038】実施例 2

本実施例では、槽本体 1 内での各ポイントにおける酵母液の濃度を測定した。

【0039】攪拌槽としては、容積 2L のものを用いた。

【0040】回転数は 4rpm、攪拌時間は 24 時間で行った。

【0041】各ポイントの位置は図 5 に図示している。

【0042】各ポイントにおける濃度は次のとおりであった。

【0043】

① 49.0%

② 55.2%

③ 51.9%

④ 50.5%

⑤ 50.5%

⑥ 53.0%

⑦ 50.9%

⑧ 50.5%

⑨ 52.4%

【0044】この結果からも明らかなように、内周部、外周部を問わず、各ポイントにおける酵母液の濃度は、49～55.2% でほぼ均一であった。

【0045】従って、酵母液が酵母攪拌槽内でほぼ均一に混合されていることが確認できた。

【0046】実施例 3

本実施例は、攪拌時間と酵母液の pH との相関関係を確認したものである。

【0047】攪拌槽としては、容積 2L のものを用いた。

【0048】上記実施形態 1 の酵母攪拌槽は、5rpm という低い回転数で攪拌した。

【0049】一方、比較例として傾斜パドル翼を用い、その傾斜パドル翼は、125rpm、250rpm、及び 500rpm と回転数を変えて攪拌時間と酵母液の pH との相関関係を確認した。

【0050】さらに、攪拌せずに静置したまま試験したものを対照とした。

【0051】その結果を図 6 に示す。

【0052】図 6 から明らかなように、比較例では、攪拌時間の変化に伴い、酵母液の pH が変動し、特に 500rpm でこの傾向が顕著であった。

【0053】これに対して、5rpm で回転させた本実施例の酵母攪拌槽では、比較例に比べて pH の変動が少なかった。

【0054】この結果により、比較例に比べて本実施例の方が酵母の損傷が少なかったものと判断できる。

【0055】実施例 4

本実施例は、攪拌時間と、595nm における酵母液の吸光度との相関関係を確認したものである。

【0056】攪拌槽としては、容積 2L のものを用いた。

【0057】上記実施例 3 と同様に、本実施例の酵母攪拌槽は、5rpm という低い回転数で攪拌し、比較例の傾斜パドル翼は、125rpm、250rpm、及び 500rpm の回転数で攪拌した。

【0058】さらに、攪拌せずに静置したまま試験したものを対照とした。

【0059】その結果を図 7 に示す。

【0060】図 7 から明らかなように、比較例では、攪拌時間の変化に伴い、吸光度が変動し、特に 500rpm でこの傾向が顕著であった。

【0061】これに対して、5rpm で回転させた本実施例の酵母攪拌槽では、比較例に比べて吸光度の変動が少なかった。

【0062】このような吸光度は、酵母の菌体内のタンパク質が溶出されることによって変化すると認められ、従って吸光度の変動が少ないことから、比較例に比べて本実施例の方が酵母の損傷が少なかったものと判断できる。

【0063】実施例 5

本実施例は、翼の所定の回転数で所定時間攪拌した後、装置本体 1 から 1L ずつ酵母液を排出し、その温度及び濃度を測定したものである。

【0064】攪拌槽としては、容積 60L のものを用い

た。

【0065】排出量と温度の相関関係を示すグラフを図 8 に示し、排出量と濃度の相関関係を示すグラフを図 9 に示す。

【0066】図 8 及び図 9 から明らかなように、順次排出される酵母液の温度は 16.5~17.5 度でほぼ一定であり、また酵母液の濃度も 57.5~61.5% とほぼ一定であった。

【0067】この結果により、槽本体内の上下において酵母液の温度や濃度がほぼ均一であり、従って槽本体内部がほぼ均一に混合攪拌されていたことが裏付けられる。

【0068】実施例 6

本実施例では、上記実施例 3 の pH の測定、及び実施例 4 の吸光度（タンパク溶出量）の測定と同様の測定を、攪拌槽の大きさを 60L に代えて行った。

【0069】本実施例では、上記実施形態 1 のような構造の酵母攪拌槽での実験結果を、攪拌を行わず、静置した対照とのみ比較した。

【0070】その結果を、図 10 及び図 11 に示す。

【0071】図 10 及び図 11 から明らかなように、本実施例の酵母攪拌槽では、対照に比べて、pH の変動や吸光度の変動にほとんど差がなかった。

【0072】従って、60L の大型の攪拌槽での実験結果においても、酵母の損傷が少なかったものと判断できる。

【0073】

【発明の効果】叙上のように、本発明は、酵母液貯留用攪拌槽の攪拌翼として、低せん断型の攪拌翼を用いたため、低速で攪拌しても、槽内の全体を略均一に混合することができ、その混合攪拌効果が、従来の傾斜パドル翼等を具備した酵母攪拌槽に比べて著しく良好となる効果がある。

【0074】また、低速で良好な攪拌効果が得られるため、酵母を傷つけ、破壊し、その生物活性を低下させるおそれもないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施形態としての酵母攪拌槽を模式的に示す概略正面図。

【図 2】酵母攪拌槽のパドル翼の配置状態を示す概略平面図。

【図 3】酵母攪拌槽と主発酵槽との位置関係を示す概略ブロック図。

【図 4】パドル翼の回転数と酵母液の攪拌状態の相関関係を示すグラフ。

【図 5】酵母攪拌槽内での濃度分布を測定する際の各ポイントを図示した概略説明図。

【図 6】攪拌時間と酵母液の pH との相関関係を示すグラフ。

【図 7】攪拌時間と酵母液の吸光度との相関関係を示すグラフ。

20

30

40

50

【図 8】 攪拌槽からの液の排出量と温度との相関関係を示すグラフ。

【図 9】 攪拌槽からの液の排出量と濃度との相関関係を示すグラフ。

【図 10】 攪拌時間と酵母液の pH との相関関係を示すグラフ。

【図 11】 攪拌時間と酵母液の吸光度との相関関係を示すグラフ。

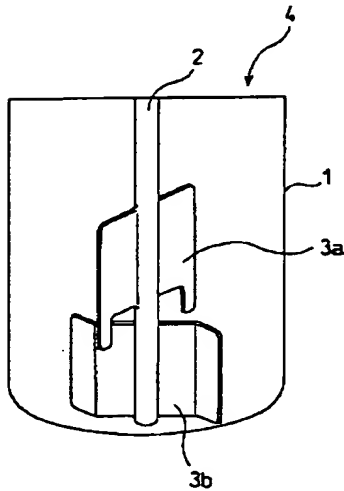
【符号の説明】

1 … 槽本体

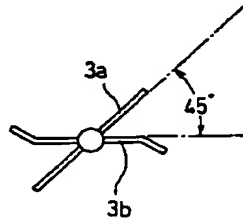
2 … 回転軸

3a, 3b … バドル翼

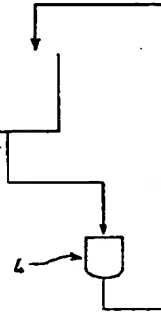
【図 1】



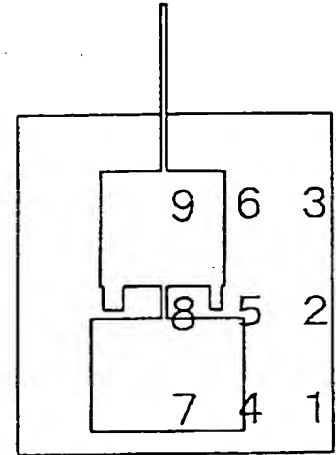
【図 2】



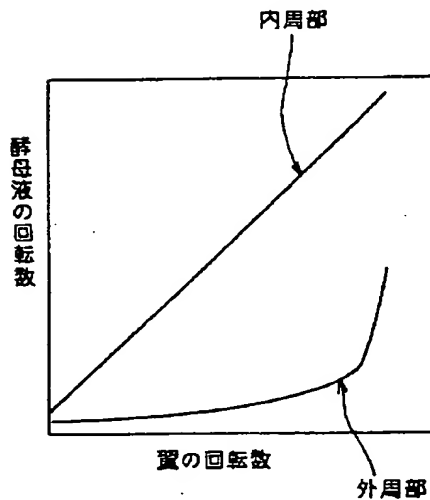
【図 3】



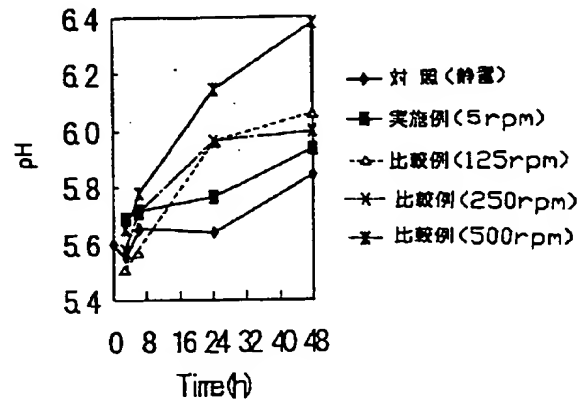
【図 5】



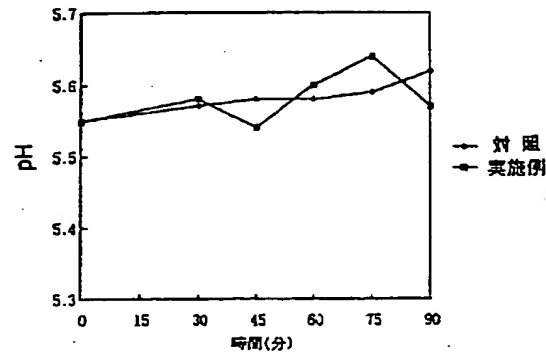
【図 4】



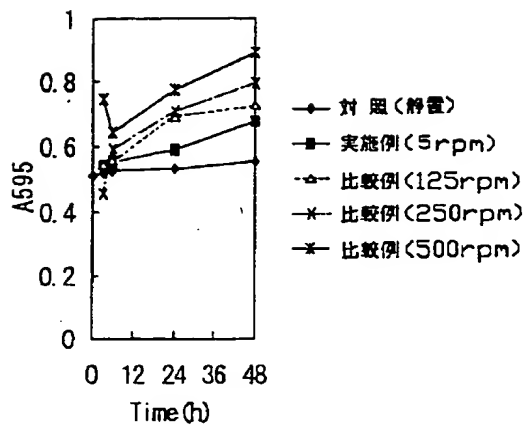
【図 6】



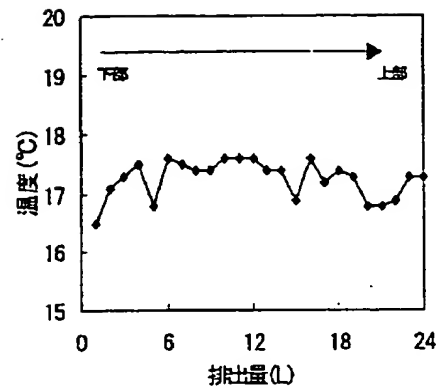
【図 10】



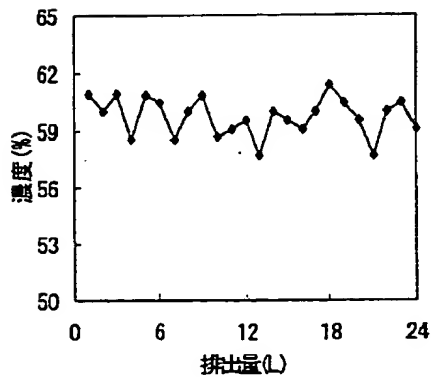
【図 7】



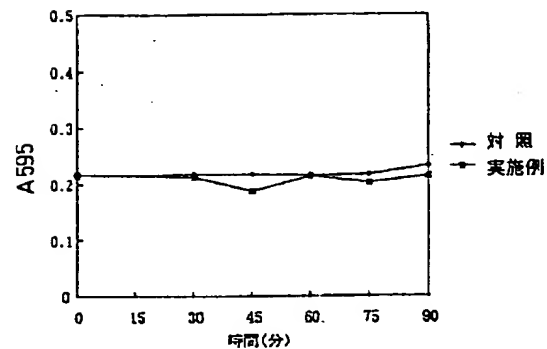
【図 8】



【図 9】



【図 1 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡崎 善三
茨城県北相馬郡守谷町緑 1 丁目 1 番地21
アサヒビール株式会社研究開発センター生
産技術研究所内
- (72)発明者 若浦 誠
東京都大田区大森北 2 - 13 - 1 アサヒビ
ール株式会社東京工場内
- (72)発明者 川村 公人
北海道札幌市白石区南郷通 4 南 1 - 1 ア
サヒビール株式会社北海道工場内